

# PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen

BEST AVAILABLE COPY

**Intyg  
Certificate**



*Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.*

*This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.*

(71) Sökande            *Volvo Aero Corp, Trollhättan SE*  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer    *0103842-1*  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum            *2001-11-19*  
Date of filing

*Stockholm, 2004-06-23*

*För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office*

*Hjördis Segerlund*  
Hjördis Segerlund

*Avgift  
Fee        170:-*

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

C13466, EJ, 01-11-15

1

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-11-19

**Gasturbinaggregat**

Huvudfoxen Kassan

**5 UPPFINNINGENS OMRÅDE OCH TIDIGARE TEKNIK**

Föreliggande uppfinning avser ett gasturbinaggregat innehållande en gasturbin, en generator och en växellåda, varvid växellådan är ansluten till en utgående axel från gasturbinen och en ingående axel till 10 generatorn.

Med gasturbin avses en anordning som åtminstone innehåller en turbin och en av denna driven kompressor samt en brännkammare. Gasturbinen är i första hand 15 avsedd för, och kommer nedan beskrivas för, applicering i kraftverk för elproduktion. Gasturbinen kan emellertid även användas i andra applikationer, såsom för framdrivning av fordon, flygplan och fartyg.

20 I växellådan ingår en huvudväxel som är avsedd att reducera gasturbinens utgående axels höga varvtal till ett lämpligt generatorvarvtal, vanligen 1500 eller 1800 rpm. Vidare ingår vanligtvis en hjälpparativväxel i växellådan för drivning av hjälpparater såsom 25 startmotor, oljepump, bränslepump, roterande oljeavskiljare och kompressorer. Hjälpparativdrivningen sker traditionellt från kuggväxlar som drövs från något av huvudväxelns kugghjul.

30 På grund av de stora vartalsskillnader som föreligger mellan huvudväxelns kugghjuls driftsvarvtal och de varvtal som är lämpliga för de flesta hjälpparater innehåller hjälpparativväxeln vanligtvis ett relativt komplicerat system av ett stort antal kugghjul med

2001-11-19

Huvudfaxen Kassan

2

tillhörande lager och lagerhus etc. En hjälppapparatdrivning anordnad på detta sätt innebär att växellådan får en mycket komplicerad uppbyggnad i förhållande till huvudväxeln och växellådan blir därmed 5 också kostsam att tillverka.

**SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN**

Ett syfte med uppföringen är att tillhandahålla ett gasturbinaggregat som i förhållande till tidigare teknik 10 är mer kostnadseffektivt att tillverka.

Detta syfte uppnås genom att gasturbinaggregatet innehåller en startmotor som är ansluten till en utgående axel från generatoren. Startmotorn är alltså 15 anordnad på en andra sida om generatoren relativt växellådan. Genom att anordna startmotorn på detta sätt kan växellådans konstruktion förenklas väsentligt. Vidare blir valfriheten att utnyttja olika typer av startmotorer (elektriska, hydrauliska eller pneumatiska 20 startmotorer) större eftersom startmotorn anordnas separat vid generatorns utgående axel. Dessutom förenklas monteringen och tillgängligheten för service 25 av startmotorn.

Enligt en föredragen utföringsform av uppföringen innehåller gasturbinaggregatet åtminstone en hjälppapparat, som för drivning är ansluten till en extern energikälla. Med andra ord drivas hjälppapparaten inte från gasturbinaggregatets roterande delar, och 30 närmare bestämt inte från växellådan, utan istället från en separat energikälla, såsom en elektrisk motor. Detta innebär att växellådans uppbyggnad kan förenklas ytterligare.

2001-11-19

Huvudlånen Kassan

3

Enligt en annan föredragen utföringsform av uppfinningen, som är ett alternativ eller komplement till den föregående utföringsformen, utgörs växellådan 5 av en planetväxellåda och gasturbinaggregatet innehåller åtminstone en hjälppapparat som för drivning är ansluten till en planethjulsaxel hos planetväxellådan. Härigenom kan alltså hjälppapparaten drivas från planethjulsaxeln istället för från hjälppapparativväxellådan, vilket ger möjlighet att 10 reducera antalet kugghul i transmissionen för drivning av hjälppapparaten. Vissa hjälppapparater är speciellt lämpade för att drivas med så höga varvtal som planethjulen har i drift. Exempel på sådana hjälppapparater är oljepump och roterande oljeavskiljare.

15

Enligt en annan föredragen utföringsform av uppfinningen har startmotorn reglerbart varvtal. Vid utnyttjande av bränsle i gasform finns ofta bestämmelser att gasturbinen skall ventileras innan varje uppstart. 20 Gasturbinens roterande delar skall då roteras med ett lägt, så kallat ventilationsvarvtal. Efter slutförd ventilation startas gasturbinen och då utnyttjas ett betydligt högre varvtal.

## 25 KORT BESKRIVNING AV FIGURER

Uppfinningen skall beskrivas närmare i det följande, med hänvisning till de utföringsformer som visas på de bifogade ritningarna, varvid

Fig 1 visar schematiskt gasturbinaggregatets ingående 30 delar,

Fig 2 visar schematiskt gasturbinaggregatet, i en delvis skuren vy, enligt ett första utförande,

2001-11-19

Huvudfaxen Kassan

4

Fig 3 visar schematiskt, i en sidovy, startmotorns inkoppling till gasturbinaggregatet enligt ett andra utförande, och

5 Fig 4 visar schematiskt, i en sidovy, inkoppling av en hjälppapparat hos gasturbinaggregatet enligt ett tredje utförande.

#### DETALJERAD BESKRIVNING AV FÖREDRAGNA UTFÖRANDE

I figur 1 visas ett gasturbinaggregat 1 enligt ett första utförande. Gasturbinaggregatet 1 innehåller en gasturbine 2, en generator 3 och en mellan gasturbinen 2 och generatoren 3 anordnad växellåda 4. Växellådan 4 är närmare bestämt ansluten till en utgående axel 5 från gasturbinen 2 och en ingående axel 6 till generatoren 3. 10 Gasturbinaggregatet 1 innehåller vidare en startmotor 7, som är ansluten till en utgående axel 8 från generatoren 3. Till skillnad från konventionella gasturbinaggregat har alltså generatoren 3 inte enbart en ingående axel 6 utan även en utgående axel 8 på en annan sida av 15 generatoren relativt växellådan 4.

20

För start av gasturbinaggregatet accelererar man upp gasturbinen med hjälp av startmotorn 7 och därefter tänds en i gasturbinen 2 ingående brännkammare 15. 25 Startmotorn 7 kopplas därefter ur från drivande förbindning med den utgående axeln 8 från generatoren 3.

Gasturbinen 2 innehåller en kompressordel 13, en turbindel 14 och en mellan dessa anordnad brännkammare 15. Turbinhjulet är förbundet med kompressorhjulet via en mellanliggande axel 16. Avgaserna från brännkammaren 15 påverkar turbinhjulets skovlar och detta bringar turbinhjulet att rotera. Turbinhjulet driver kompressorhjulet via den mellanliggande axeln 16 och 30

Ink. t. Patent &amp; Registreratet

2001-11-19

## 5 Huvudforsen Kassan

härigenom komprimeras luften som leds in till brännkammaren 15. En med kompressorkjulet förbunden utgående axel 5 bildar en ingående axel till växellådan 4. I växellådan 4 växlas varvtalet ned till generatorn 3. I generatoren 3 omvandlas slutligen den mekaniska rotationsenergin till elektrisk energi.

Växellådan 4 är ansluten till gasturbinen 2 på dess kompressorsida. Detta är fördelaktigt ur flera aspekter, 10 exempelvis är temperaturen vid drift av aggregatet lägre än vid gasturbinens turbinesida. Detta medför att växellådan 4 kan direktanslutas till gasturbinen 2 via flänsanslutning av deras hus, se figur 2, vilket skapar förutsättningar för ett kompakt aggregat i axiell 15 riktning. Växellådans 4 hus 17 är närmare bestämt direktanslutet till gasturbinens 2 hus 18 via skruvförband 19. Vidare är växellådans 2 hus 17 direktanslutet till generatorns 3 hus 20 via skruvförband 21. Tack vare placeringen av växellådan 4 20 vid gasturbinens 2 kompressorsida så kan dessutom ledningen av avgaser från gasturbinen utföras på ett enkelt sätt.

I figur 2 visas ett första exempel på anslutningen av 25 startmotorn 7 till generatorns 3 utgående axel 8. Startmotorn 7 är här ansluten till utgående axel 8 via en kopplingsanordning i form av en kuggtransmission 9. Kuggtransmissionen 9 innefattar ett på axeln 8 anordnat första kugghjul i form av ett svänghjul 10 och ett till 30 en axel 11 till startmotorn 7 anordnat andra kugghjul i form av ett förskjutbart drev 12. Drevet 12 är förskjutbart i axiell riktning, se pilarna med hänvisningsbeteckning X, för att bringas i och ur ingrepp med svänghjulet 10. En sådan koppling är i sig

känd sedan tidigare och kommer inte beskrivas närmare här. Vid önskad inkoppling av startmotorn 7 bringas först drevet 12 att förskjutas till ingrepp med svänghjulet 10, varefter startmotorn 7 sätts igång. En sådan sekventiell ansättning åstadkoms lämpligtvis med en elektrisk krets. Då brännkammaren kommit igång och drevet 12 inte längre är drivande (eller vid ett visst varvtal) förskjuts drevet från ingrepp med svänghjulet 10 och startmotorn slås av. Härigenom kan man åstadkomma in- och urkopplingen av startmotorn 7. Startmotorns 7 hölje är i sin tur fast forbundet med generatorns 3 hus 20 via ett stöd 40. Själva generatoren visas inte i figur 2.

Enligt det första utförandet är startmotorn 7 av en typ som medger inställning av olika varvtal. Detta är speciellt fördelaktigt då man utnyttjar bränsle i gasform, såsom naturgas, eftersom det ofta finns bestämmelser att gasturbinen skall ventileras innan varje uppstart, vilket innebär att gasturbinens roterande delar skall roteras med ett lågt, så kallat ventilationsvarvtal. Efter slutförd ventilation startas gasturbinen och då utnyttjas ett betydligt högre varvtal.

I figur 2 visas ett exempel på växellådans 4 konstruktion. Växellådan är av planetväxeltyp med stillastående planethjulshållare. Den till växellådan 4 ingående axeln 5 (det vill säga den utgående axeln från gasturbinen) är via kuggförband forbundet med ett flertal första planethjul 23. Vart och ett av de första planethjulen 23 är fast anordnat på en planethjulsaxel 24, som även uppvisar ett andra planethjul 25. Det andra planethjulet är via kuggförband i drivande förbindning

Lik t. Patent- och registrerat

7401-19-19

## 7 Huvudlängden Klassan

med ett ringhjul 26. Planethjulsaxeln 24 är upphängd i två lagringar 27,28. Det första planethjulet 23 har en större diameter än det andra planethjulet 25. Tack vare detta arrangemang så åstadkoms ett extra växelsteg innan 5 ringhjulet 26. Ringhjulet 26 är i sin tur via kuggförband 29 i drivande förbindning med den ur växellådan 4 utgående axeln 6. En hjälppapparat 30, exempelvis en oljepump, är ansluten direkt till planethjulsaxeln 24. En roterande komponent 33 i 10 hjälppapparaten är schematiskt markerad med en punktad linje. Den roterande komponenten i hjälppapparaten bildar här en förlängning av planethjulsaxeln.

I figur 2 visas en ytterligare typ av drivning av en 15 hjälppapparat 41, såsom en oljepump, nämligen med hjälp av en extern energikälla 42, såsom en elektrisk motor.

I figur 3 visas ett alternativ till den i figur 2 visade anordningen för in- och urkoppling av startmotorn 7. 20 Gasturbinaggregatet 1 innehåller här en på den utgående axeln 8 från generatoren 3 inrättad kopplingsanordning i form av en koppling 34. Denna koppling 34 kan vara av ett flertal olika typer och exempelvis av automatisk typ, dvs av sådan art att den automatiskt kopplar ur startmotorn då en till generatorns utgående axel kopplad del roterar snabbare än en till startmotorn kopplad del. Med andra ord kopplas startmotorn ur då brännkammaren kommit igång och blivit drivande. Sådana kopplingar av frihjulstyp är väl kända sedan tidigare och beskrivs 25 därför inte i detalj här.

I figur 3 är startmotorn 7 ansluten till den utgående axeln 8 från generatoren 3 via ett remförband 35. Ett 30 första remhjul 37 är anordnat på en utgående axel 38

från kopplingen 34 och på en motsatt sida av kopplingen 34 relativt generatoren 3. Ett andra remhjul 36 är anordnat på en axel 11 till startmotorn 7 och en rem 39 sträcker sig över remhjulen 36,37 för överföring av 5 energi från startmotorn 7 till gasturbinen. Enligt ett alternativ till remförbandet så utnyttjas en kedjetransmission.

I figur 4 visas ett ytterligare exempel på drivning av 10 en hjälppapparat 43, såsom en oljepump, vilket är en vidareutveckling av utförandet enligt figur 3. I detta fallet är hjälppapparaten förbunden med den utgående axeln 8 från generatoren 3 mellan generatoren och kopplingsanordningen. Härigenom kommer hjälppapparaten 15 drivas av gasturbinen även då startmotorn är urkopplad från drivande förbindning med generatoren. Hjälppapparaten är närmare bestämt förbunden med den utgående axeln via ett remförband 44. Detta ytterligare exempel på hjälppapparatdrivning kan givetvis även utnyttjas i 20 utförandet enligt figur 2.

Då flytande bränsle, såsom diesel, används erfordras vanligtvis inte någon ventilation (se ovan). Detta innehåller att startmotorn kan vara av en förhållandevis 25 enkel typ utan nämnda varvtalsinställningsfunktion, vilket i sin tur innehåller en kostnadseffektiv lösning.

Gasturbinaggregatet innefattar förutom startmotorn ytterligare hjälpparatter såsom, oljepump, bränslepump, 30 roterande oljeavskiljare och kompressorer.

Den i figur 2 visade planetväxellådan skall enbart betraktas som ett exempel på hur planetväxeln kan vara uppbyggd för drivning av hjälppapparaten. Enligt ett

Ink. t. Patent- och registreringsverket

2001-11- 7 9

Huvudfuxen Kassan

9

alternativ kan var och en av planetihjulsaxlarna enbart vara försedd med ett planetihjul. Vidare kan flera av planetihjulsaxlarna var och en driva en hjälppapparat. Enligt ett ytterligare exempel så kan en planetihjulsaxel 5 driva två eller flera hjälpparater. Exempelvis kan då två hjälpparater vara anordnade vid två motsatta ändar av en och samma planetihjulsaxel.

Uppfinningen skall inte anses vara begränsad till de 10 ovan beskrivna utförandena, utan en rad ytterligare varianter och modifikationer är tänkbara inom ramen för efterföljande patentkrav. Exempelvis kan axeln 11 till startmotorn vara direktansluten till den utgående axeln 8 från generatoren 3 via kopplingen 34.

15 Vidare kan andra planetväxellådor än den ovan beskrivna utnyttjas, såsom en planetväxellåda med stillastående ringhjul, där planethållaren är förbunden med den utgående axeln.

20 Den ovan beskrivna planetväxellådan skall dessutom enbart betraktas som ett exempel på växellådstyp, och andra typer är givetvis tänkbara inom ramen för följande patentkrav. Exempelvis kan växellådan vara av 25 så kallad "parallellaxeltyp", det vill säga med en ingående och en utgående axel, anordnade i linje med varandra, samt en mellanaxel anordnad parallellt med och i drivande förbindning med dessa.

30 En tänkbar applikation av det ovan beskrivna gasturbinaggregatet är som framdrivningsenhet till ett fordon med elmotordrift. Generatoren är då ansluten till en elektrisk motor, som i sin tur är ansluten till fordonets drivaxel för drivning av denna. Ett

*Huk t Patent del 102 Verdig*

7051-11-1 g

*Hovudforsen Karsson*

10

energilagringsmedel, såsom en ackumulator, kan även  
anslutas till generatoren och elmotorn för att i vissa  
driftslägen lagra energi och i andra driftslägen  
tillföra lagrad energi.

Lik. t. Patent- och registreringsverket

11

2001-11-19

Huvudforsen Kasson

**PATENTKRAV**

1. Gasturbinaggregat (1) innehållande en gasturbin (2),  
5 en generator (3) och en växellåda (4), varvid växellådan  
(4) är ansluten till en utgående axel (5) från  
gasturbinen (2) och en ingående axel (6) till generatoren  
(3) kännetecknats av,  
att gasturbinaggregatet (1) innehåller en startmotor (7)  
10 som är ansluten till en utgående axel (8) från  
generatoren (3).

2. Gasturbinaggregat enligt krav 1,  
kännetecknats av,  
15 att en kopplingsanordning (9,34) är anordnad mellan  
generatoren och startmotorn för in- och urkoppling av  
startmotorn (7).

3. Gasturbinaggregat enligt krav 2,  
20 kännetecknats av,  
att kopplingsanordningen (9,34) är av en typ med  
automatisk urkoppling.

4. Gasturbinaggregat enligt krav 2 eller 3,  
25 kännetecknats av,  
att mellan startmotorn (7) och den utgående axeln (8)  
från generatoren (3) är en kugghjulstransmission  
anordnad, och att kopplingsanordningen (9) utgörs av att  
ett första (12) av kugghjulen i transmissionen är  
30 inrättat förskjutbart i axiell riktning relativt ett  
andra (10) av kugghjulen, vilka första och andra  
kugghjul är avsedda för ingrepp med varandra.

5. Gasturbinaggregat krav 2 eller 3.

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-11-13

12

Huvudboxen Kossan

kännetecknats av, att kopplingsanordningen utgörs av en koppling (34).

6. Gasturbinaggregat något av kraven 1-5,  
5 kännetecknats av, att startmotorn (7) är ansluten till generatorns (3)  
utgående axel (8) via en kedje- eller remtransmission  
(35).

10 7. Gasturbinaggregat enligt något av kraven 1-6,  
kännetecknats av, att startmotorn (7) har reglerbart varvtal.

15 8. Gasturbinaggregat enligt något av kraven 1-7,  
kännetecknats av, att gasturbinaggregatet innehåller åtminstone en  
hjälppapparat (41) som för drivning är ansluten till en  
extern energikälla (42).

20 9. Gasturbinaggregat enligt något av kraven 1-8,  
kännetecknats av, att växellådan (4) utgörs av en planetväxellåda.

25 10. Gasturbinaggregat enligt krav 9,  
kännetecknats av, att gasturbinaggregatet (1) innehåller åtminstone en  
hjälppapparat (30) som för drivning är ansluten till en  
planethjulsaxel (24) hos planetväxellådan (4).

30 11. Gasturbinaggregat enligt något av kraven 1-10,  
kännetecknats av, att gasturbinaggregatet innehåller åtminstone en  
hjälppapparat (43) som för drivning är ansluten till den  
utgående axeln från generatoren.

*Ink. f. Patent och m. rätet*

2001-01-19

13

Huvudfoxen Kesson

12. Gasturbinaggregat enligt något av kraven 1-11,  
kannetekniskt att  
att gasturbinaggregatet (1) är ett stationärt aggregat  
5 för elproduktion.

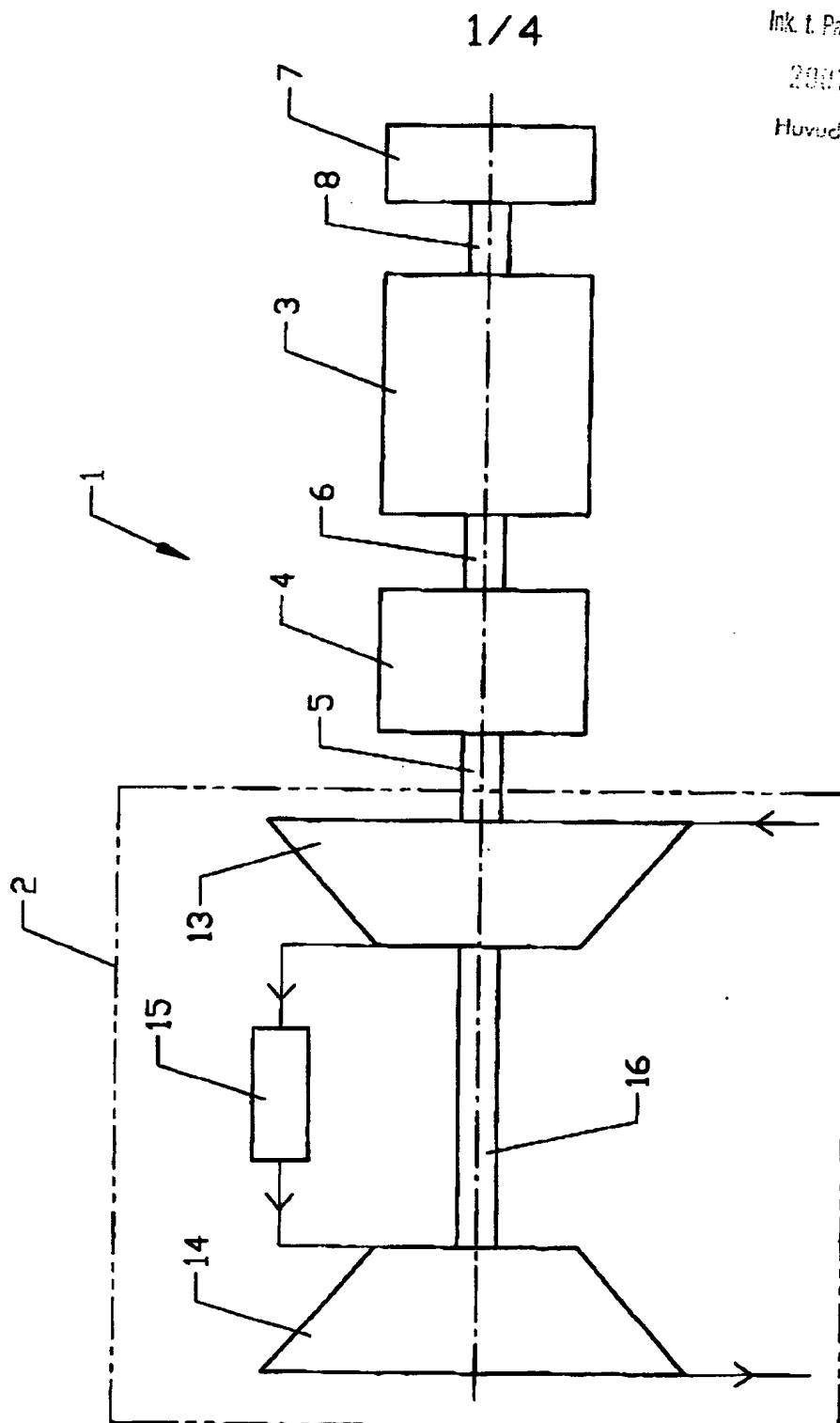
Ink. t Patent- och reg. verket

14 2001-11-19

**SAMMANDRAG**

Huvudaxen <sup>Kassan</sup> till **gasturbinaggregat** (1) innefattande en gasturbin (2), en generator (3) och en växellåda (4). Växellådan (4) är ansluten till en utgående axel (5) från gasturbinen och en ingående axel (6) till generatoren. Gasturbinaggregatet (1) innefattar vidare en startmotor (7) som är ansluten till en utgående axel (8) från generatoren (3).

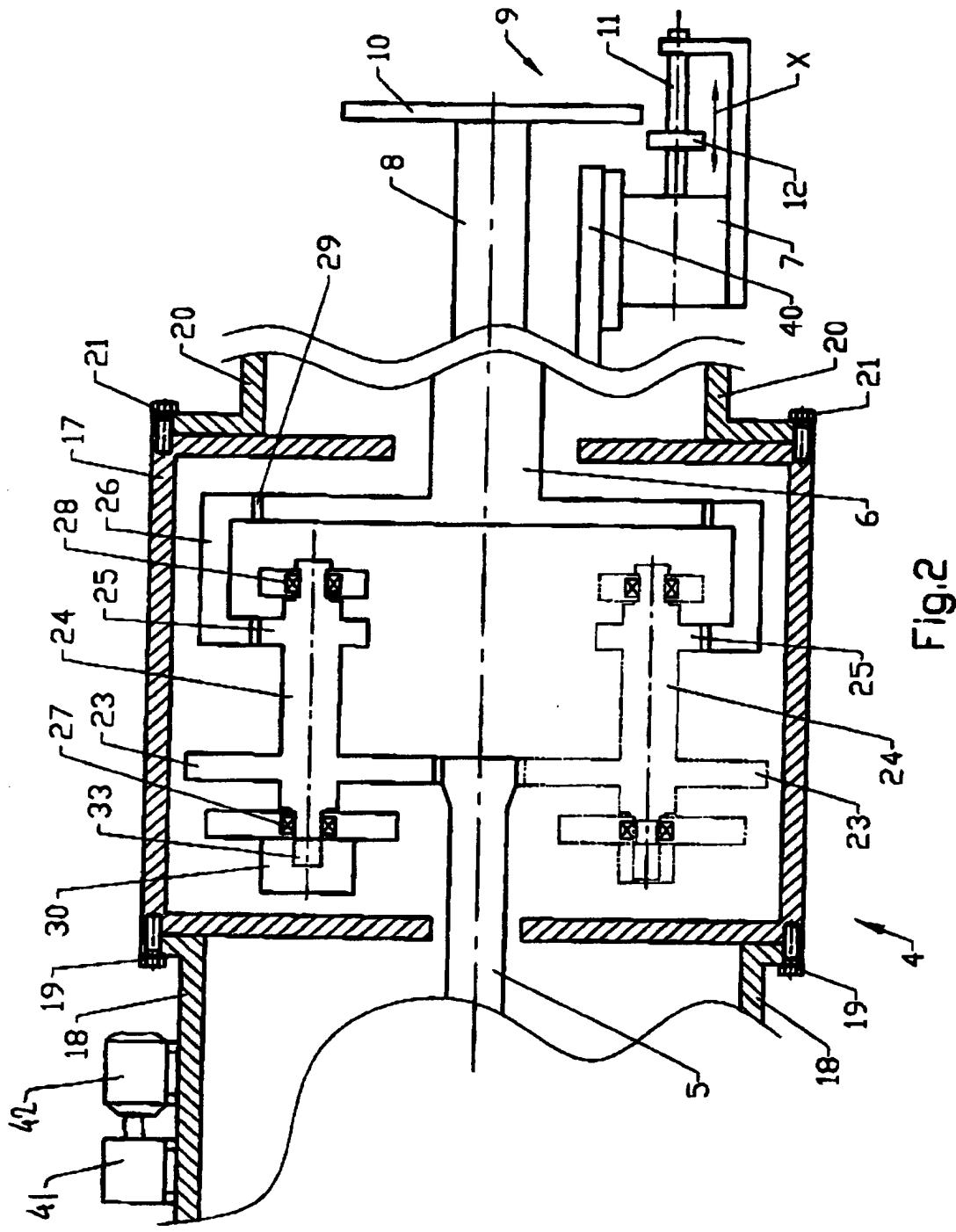
10 (Fig. 1)



Ink. t. Patent- och M. verket  
2001-11-19  
Huvudlozen Kassan

Ink. t. Patent- och registreringsverket  
Z 201 - 99- 19  
Huvudfluxen Kasson

2/4

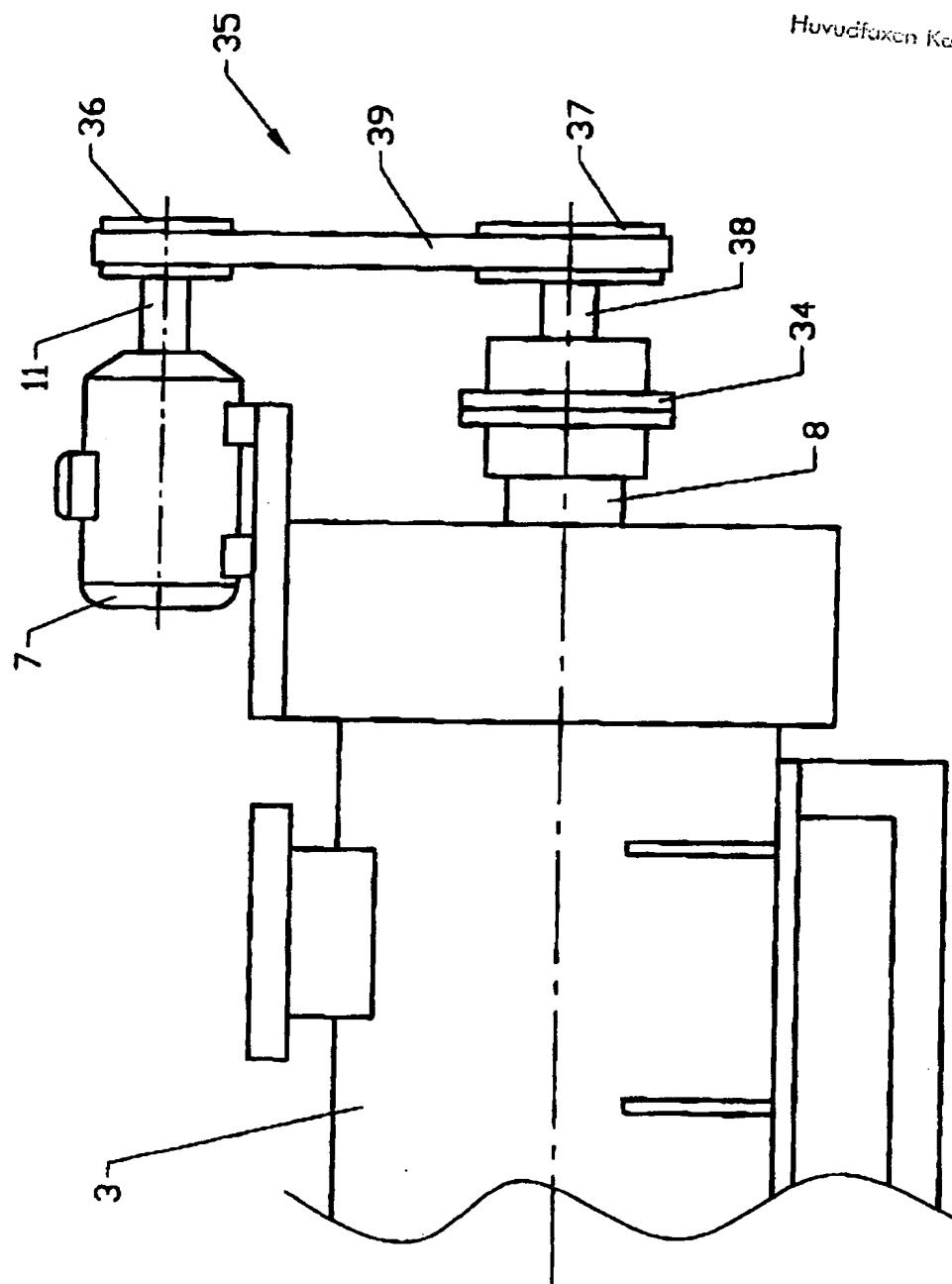


3/4

Ink. t. Patent- och registrerarket

2001-11-19

Huvudfuxen Konson

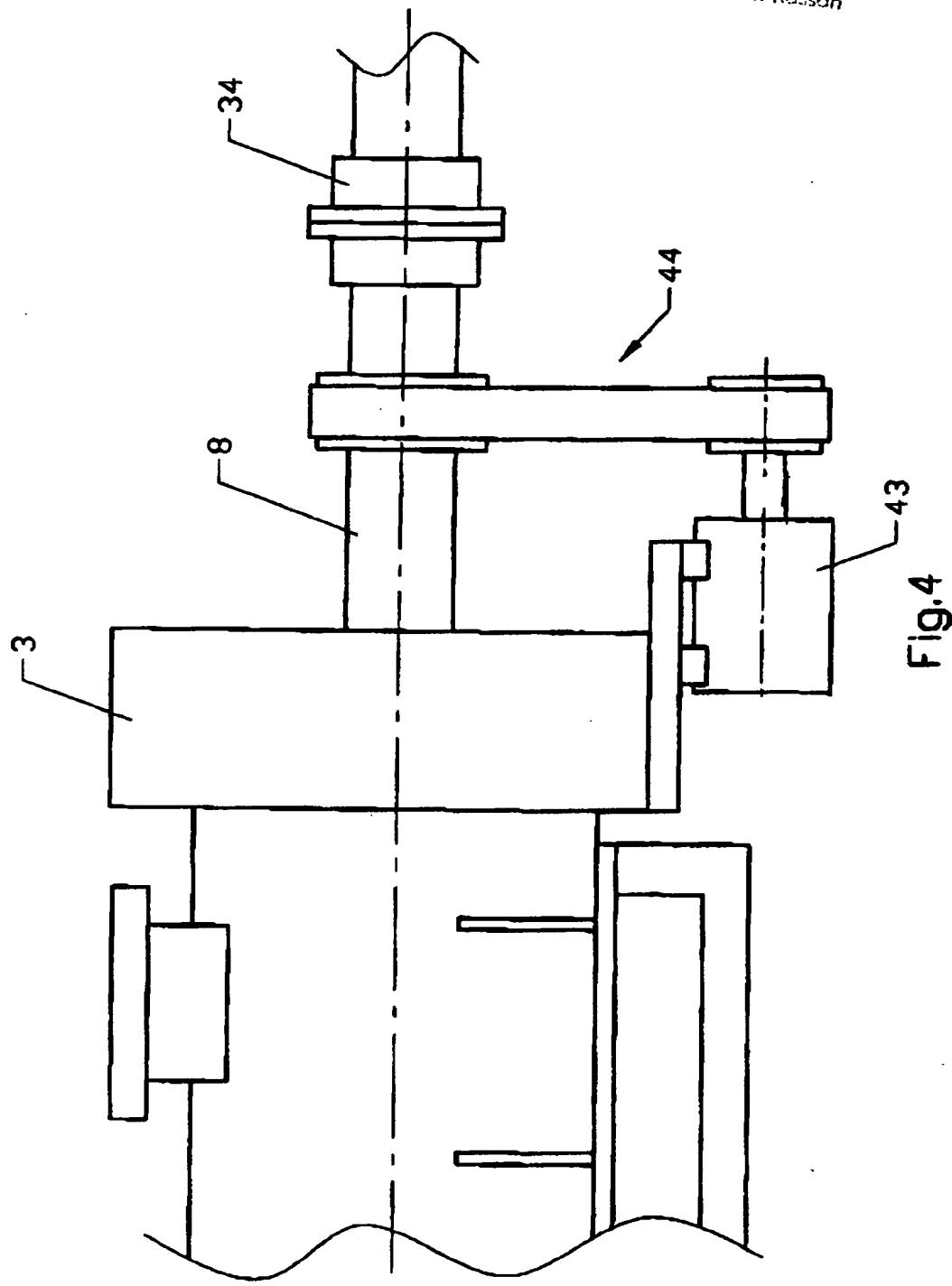


4/4

lik t. Patent och Föregivet

11-11-19

Hovrätten Kassan



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**